Atty. Dkt.: 10517/186

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants	:	Tetsuya Kohno, *et al.*
Serial No.	:	Unassigned
Filed	:	Herewith
For	:	LUBRICANT AMOUNT CONTROL APPARATUS AND LUBRICANT AMOUNT CONTROL METHOD FOR POWER TRANSMISSION MECHANISM
Group Art Unit	:	To Be Assigned
Examiner	:	To Be Assigned

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Convention Priority from Japanese Patent Application No. 2002-297632 filed on October 10, 2002, is claimed in the above-referenced application. To complete the claim to the Convention Priority Date of said Japanese Patent Application, a certified copy thereof is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Dated: 10/09/03

David J. Zibelli
Registration No. 36,394

KENYON & KENYON
1500 K Street, N.W. - Suite 700
Washington, DC 20005
Tel: (202) 220-4200
Fax: (202) 220-4201

日　本　国　特　許　庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月１０日

出願番号
Application Number: 特願２００２－２９７６３２

[ST.10/C]: [ＪＰ２００２－２９７６３２]

出願人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社

TSN02-4947

TSN03-17005

２００３年　５月２７日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 太田信一郎

出証番号　出証特２００３－３０３９０６８

【書類名】　特許願

【整理番号】　1021397

【提出日】　平成14年10月10日

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　F16H 57/04

F16H 61/02

【発明者】

【住所又は居所】　愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

【氏名】　河野　哲也

【発明者】

【住所又は居所】　愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

【氏名】　安田　勇治

【特許出願人】

【識別番号】　000003207

【住所又は居所】　愛知県豊田市トヨタ町１番地

【氏名又は名称】　トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】　100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】　深見　久郎

【選任した代理人】

【識別番号】　100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】　森田　俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】　100112715

【弁理士】

【氏名又は名称】　松山　隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】　100112852

【弁理士】

【氏名又は名称】　武藤　正

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　008268

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　0209333

【プルーフの要否】　要

【書類名】　　明細書

【発明の名称】　動力伝達機構の潤滑量制御装置および潤滑量制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項１】　車両の動力伝達機構に供給する潤滑油の供給量を制御する潤滑量制御装置であって、前記潤滑油は潤滑装置により供給され、

前記動力伝達機構への入力エネルギを算出するための入力エネルギ算出手段と、

前記入力エネルギに基づいて前記供給量を算出するための供給量算出手段と、

前記算出された供給量の潤滑油を前記動力伝達機構に供給するように、前記潤滑装置を制御するための制御手段とを含む、潤滑量制御装置。

【請求項２】　前記潤滑量制御装置は、

前記動力伝達機構の入力トルクを算出するための入力トルク算出手段と、

前記動力伝達機構の作動状態を検出するための作動状態検出手段とをさらに含み、

前記入力エネルギ算出手段は、前記算出された入力トルクおよび前記検出された作動状態に基づいて、前記入力エネルギを算出するための算出手段を含む、請求項１に記載の潤滑量制御装置。

【請求項３】　前記作動状態は、前記動力伝達機構の入力回転数である、請求項２に記載の潤滑量制御装置。

【請求項４】　前記動力伝達機構は流体継手を備えた変速機である、請求項１～３のいずれかに記載の潤滑量制御装置。

【請求項５】　前記動力伝達機構は流体継手を備えた変速機であり、

前記作動状態は前記流体継手の発熱状態である、請求項２に記載の潤滑量制御装置。

【請求項６】　車両の動力伝達機構に供給する潤滑油の供給量を制御する潤滑量制御方法であって、前記潤滑油は潤滑装置により供給され、

前記動力伝達機構への入力エネルギを算出する入力エネルギ算出ステップと、

前記入力エネルギに基づいて、前記供給量を算出する供給量算出ステップと、

前記算出された供給量の潤滑油を前記動力伝達機構に供給するように、前記潤

滑装置を制御する制御ステップとを含む、潤滑量制御方法。

【請求項７】　前記潤滑量制御方法は、

前記動力伝達機構の入力トルクを算出する入力トルク算出ステップと、

前記動力伝達機構の作動状態を検出する作動状態検出ステップとをさらに含み、

前記入力エネルギ算出ステップは、前記算出された入力トルクおよび前記検出された作動状態に基づいて、前記入力エネルギを算出する算出ステップを含む、請求項６に記載の潤滑量制御方法。

【請求項８】　前記作動状態は、前記動力伝達機構の入力回転数である、請求項７に記載の潤滑量制御方法。

【請求項９】　前記動力伝達機構は流体継手を備えた変速機である、請求項６～８のいずれかに記載の潤滑量制御方法。

【請求項１０】　前記動力伝達機構は流体継手を備えた変速機であり、

前記作動状態は、前記流体継手の発熱状態である、請求項７に記載の潤滑量制御方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両の動力伝達機構に供給する潤滑量を制御する技術に関し、特に、動力伝達機構の潤滑量を最適化する技術に関する。

【０００２】

【従来の技術】

車両の動力が動力源（エンジン、モータなど）から駆動輪に伝達されるとき、動力の損失が動力伝達機構において発生する。この動力伝達機構とは、たとえば、変速機、ディファレンシャルギアあるいはトランスファなどである。潤滑油は、その損失による発熱を抑えるために動力伝達機構に供給される。

【０００３】

この場合、必要以上に潤滑油を供給すると、その潤滑油の攪拌抵抗による発熱により、かえって冷却効率が低下することがある。また、そのような余分な潤滑

量を供給することは、オイルポンプの出力を増加させることになり、オイルポンプのフリクションロスが増加し、動力源の燃料消費効率が低下するという問題がある。一方、潤滑量が十分でない場合には、発熱によりクラッチ、歯車、軸受などの構成部品の寿命が短くなる。そのため、これらの問題を解決するための技術が以下の公報に開示されている。

【０００４】

実開平２－７８２４７号公報（特許文献１）は、主軸を支持する軸受に潤滑油を供給する潤滑量制御装置において、検出された主軸の回転数に基づいて潤滑油の供給量を算出する技術を開示している。

【０００５】

この潤滑量制御装置によると、主軸の回転数に対応して算出された潤滑油が軸受に供給されるため、主軸の軸受が効率よく潤滑される。

【０００６】

特開平４－１４８００９号公報（特許文献２）は、エンジンの運転性能と潤滑性能とを両立する潤滑量制御装置において、エンジンの運転状態に基づいて、オイルポンプのオイル吸入通路あるいはエンジンのクランクケースに接続された大気開放部を開閉する制御弁の開閉を制御する技術を開示している。

【０００７】

この潤滑量制御装置によると、制御弁の開閉がエンジンの運転状態に基づいて実行されると、オイルポンプの吸入排出抵抗も増減する。たとえば、車両の状態がエンジンの出力をあまり必要としない場合、大気開放部が開放され、オイルポンプによる潤滑油の吸引吐出能力は低下する。このとき、潤滑量はエンジンの出力に対応する潤滑量まで低下する。一方、車両の状態がエンジンの出力を必要とする場合、大気開放部が閉じられ、オイルポンプによる潤滑油の吸引吐出能力は増加する。このとき、潤滑量はエンジンの出力に見合う量まで増加する。このようにして、潤滑量制御装置は、エンジンの運転状態に対応するように潤滑油をエンジンに供給することができる。

【０００８】

特開平１０－１４１４８０号公報（特許文献３）は、自動変速機の変速機構で

発生する熱を潤滑油により回収する潤滑装置を含む潤滑量制御装置において、変速機構の作動状態を検出し、その作動状態に基づいて算出された変速機構の発熱量から潤滑油量を決定し、その潤滑油量に基づいて変速機構に潤滑油を供給する技術を開示している。

【０００９】

この潤滑量制御装置によると、変速機構の作動状態に基づいて、その変速機構における発熱量を算出して、変速機構の冷却に必要な潤滑油量を決定する。そのようにして決定された潤滑油量が変速機構に供給されると、変速機構における温度の上昇は抑制される。また、供給される潤滑油量は冷却に必要十分な油量であるので、潤滑油の攪拌により、動力伝達効率が低下することはない。

【００１０】

【特許文献１】

実開平２－７８２４７号公報

【００１１】

【特許文献２】

特開平４－１４８００９号公報（第１－３頁、第１図）

【００１２】

【特許文献３】

特開平１０－１４１４８０号公報（第１－２頁、第１図）

【００１３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の公報に開示された各制御装置には、以下の問題点があるため、動力伝達機構の潤滑量を最適化することができないという問題があった。

【００１４】

第１に、実開平２－７８２４７号公報に開示された潤滑量制御装置は、主軸の回転数に対応して潤滑油の供給量を算出するため、発熱量に対応した最適な供給量が算出できないという問題があった。

【００１５】

第２に、特開平４－１４８００９号公報に開示された潤滑量制御装置は、エン

ジンの潤滑油の潤滑量を制御するため、エンジンの構成と異なる構成である動力伝達機構にそのまま適用することができないという問題があった。

【００１６】

第３に、特開平１０－１４１４８０号公報に開示された潤滑量制御装置は、変速機構の作動状態に基づいて算出された潤滑量を変速機構に供給するため、動力源の作動状態に対応した潤滑が行なわれず、変速機構を適切に冷却することができないという問題があった。

【００１７】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、動力伝達機構の潤滑量を最適化することができる潤滑量制御装置および潤滑量制御方法を提供することである。

【００１８】

【課題を解決するための手段】

第１の発明に係る潤滑量制御装置は、動力伝達機構への入力エネルギを算出するための入力エネルギ算出手段と、入力エネルギに基づいて供給量を算出するための供給量算出手段と、算出された供給量の潤滑油を動力伝達機構に供給するように潤滑装置を制御するための制御手段とを含む。

【００１９】

第１の発明によると、潤滑量制御装置は、車両の動力伝達機構に供給する潤滑油の供給量を制御する。動力伝達機構とは、たとえば、変速機構、ディファレンシャルギア、トランスファなどである。潤滑量制御装置の入力エネルギ算出手段は、その動力伝達機構に入力されるエネルギを算出する。供給量算出手段は、その入力エネルギに基づいて潤滑油の供給量を算出する。この算出は、たとえば入力エネルギと動力伝達機構の伝達効率とに基づいて行なわれる。制御手段が油圧装置を制御すると、算出された供給量の潤滑油が動力伝達機構に供給される。この供給量は、エネルギ損失により発熱した動力伝達機構を冷却するために最適な量である。したがって、動力伝達機構の構成要素（たとえば、歯車、軸受など）を効率よく冷却することができる。また、必要以上の潤滑を行わないため、動力源（エンジン、モータなど）による油圧装置の駆動エネルギの消費を抑制するこ

とができる。これにより、動力伝達機構の潤滑量を最適化することができる潤滑量制御装置を提供することができる。

【００２０】

第２の発明に係る潤滑量制御装置は、第１の発明の構成に加えて、動力伝達機構の入力トルクを算出するための入力トルク算出手段と、動力伝達機構の作動状態を検出するための作動状態検出手段とをさらに含む。入力エネルギ算出手段は、算出された入力トルクおよび検出された作動状態に基づいて、入力エネルギを算出するための算出手段を含む。

【００２１】

第２の発明によると、入力エネルギは、動力伝達機構への入力トルクと動力伝達機構の作動状態（たとえば、入出力回転数、摩擦係合要素の係合状態など）とに基づいて算出される。したがって潤滑油の供給量は、入力トルクと動力伝達機構の作動状態とに基づいて算出される。この供給量は、動力伝達機構を冷却するために十分な量である。このようにして動力伝達機構の潤滑量を最適化することができる。

【００２２】

第３の発明に係る潤滑量制御装置は、第２の発明の構成に加えて、作動状態は、動力伝達機構の入力回転数である。

【００２３】

第３の発明によると、動力伝達機構への入力エネルギは、入力回転数と入力トルクとに基づいて算出される。

【００２４】

第４の発明に係る潤滑量制御装置は、第１～３のいずれかの発明の構成に加えて、動力伝達機構は流体継手を備えた変速機である。

【００２５】

第４の発明によると、入力エネルギ算出手段が変速機への入力エネルギを算出すると、供給量算出手段は、入力エネルギに基づいて潤滑油の供給量を算出する。制御手段が潤滑装置を制御すると、その供給量が変速機に供給される。このようにして、潤滑量制御装置は、変速機の潤滑量を最適化することができる。

【００２６】

第５の発明に係る潤滑量制御装置は、第２の発明の構成に加えて、動力伝達機構は流体継手を備えた変速機である。作動状態は流体継手の発熱状態である。

【００２７】

第５の発明によると、入力エネルギ算出手段は、算出された入力トルクおよび検出された流体継手の発熱状態に基づいて、変速機への入力エネルギを算出する。潤滑油の供給量は、その入力エネルギに基づいて算出される。

【００２８】

第６の発明に係る潤滑量制御方法は、動力伝達機構への入力エネルギを算出する入力エネルギ算出ステップと、入力エネルギに基づいて供給量を算出する供給量算出ステップと、算出された供給量の潤滑油を動力伝達機構に供給するように潤滑装置を制御する制御ステップとを含む。

【００２９】

第６の発明によると、潤滑量制御方法は、車両の動力伝達機構に供給する潤滑油の供給量を制御する。動力伝達機構とは、たとえば、変速機構、ディファレンシャルギア、トランスファなどである。潤滑量制御方法の入力エネルギ算出ステップは、その動力伝達機構に入力されるエネルギを算出する。供給量算出ステップは、その入力エネルギに基づいて潤滑油の供給量を算出する。この算出は、たとえば入力エネルギと動力伝達機構の伝達効率とに基づいて行なわれる。制御ステップが油圧装置を制御すると、算出された供給量の潤滑油が動力伝達機構に供給される。この供給量は、エネルギ損失により発熱した動力伝達機構を冷却するために最適な量である。したがって、動力伝達機構の構成要素（たとえば、歯車、軸受など）を効率よく冷却することができる。また、必要以上の潤滑を行わないため、動力源（エンジン、モータなど）による油圧装置の駆動エネルギの消費を抑制することができる。これにより、動力伝達機構の潤滑量を最適化することができる潤滑量制御方法を提供することができる。

【００３０】

第７の発明に係る潤滑量制御方法は、第６の発明の構成に加えて、動力伝達機構の入力トルクを算出する入力トルク算出ステップと、動力伝達機構の作動状態

を検出する作動状態検出ステップとをさらに含む。入力エネルギ算出ステップは、算出された入力トルクおよび検出された作動状態に基づいて、入力エネルギを算出する算出ステップを含む。

【００３１】

第７の発明によると、入力エネルギは、動力伝達機構への入力トルクと動力伝達機構の作動状態（たとえば、入出力回転数、摩擦係合要素の係合状態など）とに基づいて算出される。したがって潤滑油の供給量は、入力トルクと動力伝達機構の作動状態とに基づいて算出される。この供給量は、動力伝達機構を冷却するために十分な量である。このようにして動力伝達機構の潤滑量を最適化することができる。

【００３２】

第８の発明に係る潤滑量制御方法は、第７の発明の構成に加えて、作動状態は、動力伝達機構の入力回転数である。

【００３３】

第８の発明によると、動力伝達機構への入力エネルギは、入力回転数と入力トルクとに基づいて算出される。

【００３４】

第９の発明に係る潤滑量制御方法は、第６～８のいずれかの発明の構成に加えて、動力伝達機構は流体継手を備えた変速機である。

【００３５】

第９の発明によると、入力エネルギ算出ステップが変速機への入力エネルギを算出すると、供給量算出ステップは、入力エネルギに基づいて潤滑油の供給量を算出する。制御ステップが潤滑装置を制御すると、その供給量が変速機に供給される。このようにして、潤滑量制御方法は、変速機の潤滑量を最適化することができる。

【００３６】

第１０の発明に係る潤滑量制御方法は、第７の発明の構成に加えて、動力伝達機構は流体継手を備えた変速機である。作動状態は流体継手の発熱状態である。

【００３７】

第１０の発明によると、入力エネルギ算出ステップは、算出された入力トルクおよび検出された流体継手の発熱状態に基づいて、変速機への入力エネルギを算出する。潤滑油の供給量は、その入力エネルギに基づいて算出される。

【００３８】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【００３９】

図１に、本発明の実施の形態に係る潤滑量制御装置の制御ブロック図を示す。この装置が搭載される車両は、エンジン１０６と、トルクコンバータ１０４と、自動変速機２００と、ＥＣＴ＿ＥＣＵ（Electronically Controlled Automatic Transmission＿Electronic Control Unit）１００と、相互に接続されたセンサ類とを含む。自動変速機２００は、オイルポンプ４００、圧力調整弁１３０、リニアソレノイドバルブ１３４および変速機構２０２を含み、これらは、後述する潤滑回路により接続されている。

【００４０】

エンジン１０６には、水温センサ１１０、スロットル開度センサ１１４およびエンジン回転数センサ１１６が設けられている。自動変速機２００には、入力回転数センサ１１８、出力回転数センサ１２０および油温センサ１２２が設けられている。

【００４１】

ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００には、スロットル開度センサ１１４、エンジン回転数センサ１１６、入力回転数センサ１１８、出力回転数センサ１２０および油温センサ１２２からの各信号が入力される。

【００４２】

図２に、本発明の実施の形態に係る自動変速機を含む車両のドライブトレーンの構造を示す。図２を参照して、エンジン１０２の出力トルクはトルクコンバータ１０４により変速機構２０２に伝達される。変速機構２０２は、複数の摩擦係

合要素（Ｂ０、Ｃ０など）、歯車（歯車２０４～歯車２１０）および軸受（図示しない）を含む。それぞれの摩擦係合要素は、係合状態が切換わることにより所定の変速段を形成してトルクを出力軸１６０に伝達する。歯車２０４～歯車２１０は形成された変速段に対応して回転する。

【００４３】

このように構成される変速機構２０２がエネルギを伝達する場合、摩擦係合要素、歯車、軸受など（以下、「回転要素」という。）においてエネルギ損失が発生する。すなわち、回転要素においてすべりが生じると、そのすべりに相当するエネルギは回転エネルギとして自動変速機２００から出力されないため、回転要素が発熱する。

【００４４】

図３に、本発明の実施の形態に係る自動変速機が備える係合要素の作動表を示す。「Ｃ０」～「Ｃ２」および「Ｂ０」～「Ｂ４」は摩擦係合要素である。「○」は、摩擦係合要素が係合の状態であることを表わす。自動変速機２００に入力されたトルクは、これらの係合要素を介して伝達される。「◎」は、エンジンブレーキが作用しているときに、摩擦係合要素が係合の状態であることを表わす。「△」は、摩擦係合要素が係合しているがトルクを伝達しないことを表わす。

【００４５】

たとえば、車両が「１ｓｔ」の変速段を形成している場合、摩擦係合要素「Ｃ０」および「Ｃ１」に入力されたトルクは、自動変速機２００の出力軸に伝達される。この場合、トルク損失が発生すると、摩擦係合要素「Ｃ０」および「Ｃ１」において発熱することになる。

【００４６】

図４を参照して、本発明の実施の形態に係る変速機構に潤滑油を供給する潤滑回路を説明する。ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００は、圧力調整弁１３０に信号を出力してオイルポンプ４００から吐出される潤滑油の油圧を制御する。ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００は、リニアソレノイドバルブ１３４に信号を出力して、変速機構２０２に供給される潤滑油の供給量を制御する。なお、潤滑量を制御するものはリニアソレノイドバルブ１３４に限定されず、たとえばＯＮ－ＯＦＦソレノイドバルブある

いは可変オリフィスなどでもよい。変速機構２０２に含まれる歯車２０４～歯車２１０（図２）あるいは軸受（図示しない）は、そのように供給量を制御された潤滑油により冷却される。

【００４７】

なお、オイルポンプ４００は特に限定されず、吐出圧および吐出量のいずれかを切換えることが可能な容量切換ポンプ（たとえば、ベーンポンプ）であってもよい。このようなポンプを使用することにより、変速機構２０２に供給される潤滑量をより厳密に制御することができる。

【００４８】

図５を参照して、本発明の実施の形態に係るトルクコンバータ１０４の特性を説明する。横軸に示された速度比ｅは、トルクコンバータ１０４の入力回転数と出力回転数との比を表わす。トルクコンバータ１０４がロックアップの状態であるとき、速度比は１、すなわちトルクコンバータ１０４の入力回転数と出力回転数とが同じである。このとき、トルクコンバータ１０４によるトルクの伝達効率は１００％であり、エネルギは損失されない。伝達効率が１００％未満であるとき、トルク損失による発熱が発生して、トルクコンバータ１０４の温度が上昇する。

【００４９】

図６を参照して、本発明の実施の形態に係る自動変速機２００への入力エネルギと発熱量との関係を説明する。

【００５０】

図６は、自動変速機２００における発熱量が自動変速機２００への入力エネルギに比例することを示す。発熱量は、自動変速機２００におけるエネルギ損失に相当する。エネルギ損失が入力エネルギに比例する場合、発熱量は入力エネルギに比例することになり、図６に示す関係となる。

【００５１】

図７に、本発明の実施の形態に係る変速機構２０２における発熱量と潤滑量との関係を示す。この関係は、ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００の内部に予め記憶しておいてもよいし、自動変速機２００の作動状態を検出したときに潤滑量を算出するよう

にしてもよい。

【００５２】

図８を参照して、本発明の実施の形態に係る潤滑量制御装置が実行する処理の手順を、フローチャートに基づいて説明する。

【００５３】

ステップ（以下、ステップをＳと略す。）１０２にて、ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００は、エンジン１０６の回転数とスロットル開度を検出する。

【００５４】

Ｓ１０４にて、ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００は、各センサから入力された信号に基づいてエンジン１０６の出力トルクを算出する。この算出は、たとえばスロットル開度、吸入空気量あるいは燃料噴射量などに基づいて行なわれる。

【００５５】

Ｓ１０６にて、ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００は、各センサから入力された信号に基づいて自動変速機２００の作動状態（たとえば入力回転数、出力回転数、作動油の温度など）を検出する。

【００５６】

Ｓ１０８にて、ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００は、Ｓ１０４にて算出されたエンジン１０６の出力トルクとトルクコンバータ１０４の効率とに基づいて、自動変速機２００への入力トルクを算出する。この効率は、トルクコンバータ１０４の速度比（図５）、すなわちエンジン１０６の回転数と自動変速機２００の入力回転数（トルクコンバータ１０４のタービン回転数）とに基づいて算出される。

【００５７】

Ｓ１１０にて、ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００は、自動変速機２００への入力トルクおよび入力回転数に基づいて、自動変速機２００への入力エネルギを算出する。

【００５８】

Ｓ１１２にて、ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００は、算出された入力エネルギと変速機構２０２のエネルギ伝達効率とに基づいて、最適な潤滑量を算出する。すなわち、自動変速機２００の発熱量が入力エネルギから算出される。この算出は、図６に示す関係に基づいて行なわれる。潤滑量は、その発熱量から算出される。この算

出は、図７に示す関係に基づいて行なわれる。なお、伝達効率は予め算出された効率を設定してもよいし、自動変速機２００の作動状態（作動油の温度等）に基づいて補正するようにしてもよい。また、自動変速機２００の作動状態に基づいて潤滑量を補正してもよい。

【００５９】

Ｓ１１４にて、ＥＣＴ＿ＥＣＵ１００は、算出された潤滑量に対応する指示値（たとえば指示電流）をリニアソレノイドバルブ１３４に出力する。リニアソレノイドバルブ１３４は、この指示値に基づいて作動油の吐出圧を制御する。その作動油は歯車２０４～２１０あるいは軸受などに供給される。

【００６０】

以上の構造およびフローチャートに基づく、本発明の実施の形態に係る潤滑量制御装置の動作について説明する。

【００６１】

［車両が定常走行している場合］

車両の走行中、エンジン回転数およびスロットル開度が検出されると（Ｓ１０２）、エンジン１０６の出力トルクが算出される（Ｓ１０４）。自動変速機２００の入出力回転数および作動油の温度が検出されると（Ｓ１０６）、自動変速機２００への入力トルクは、エンジン１０６の出力トルクとトルクコンバータ１０４の伝達効率とに基づいて算出される（Ｓ１０８）。

【００６２】

自動変速機２００への入力エネルギが、算出された入力トルクと検出された入力回転数とに基づいて算出される（Ｓ１１０）。変速機構２０２に供給される潤滑量が、入力エネルギと変速機構２０２におけるエネルギ伝達効率とに基づいて算出される（Ｓ１１２）。その潤滑量に対応する指示値がリニアソレノイドバルブ１３４に出力される（Ｓ１１４）。潤滑油の供給量はリニアソレノイドバルブ１３４により調整されて、変速機構２０２に供給される。

【００６３】

［車両が高負荷走行をする場合］

その後、運転者がアクセルを踏んで車両の出力を増加させると、上昇したエン

ジン１０６の回転数およびスロットル開度が検出されて（Ｓ１０２）、エンジン１０６の出力トルクが算出される。自動変速機２００の作動状態が検出されて（Ｓ１０６）、自動変速機２００の入力トルクが算出されると（Ｓ１０８）、入力エネルギが算出される（Ｓ１１０）。

【００６４】

高負荷走行時における潤滑量が入力エネルギに基づいて算出されると（Ｓ１１２）、潤滑装置はその量に基づいて変速機構２０２に潤滑油を供給する。すなわち、定常走行時に比べて増加した潤滑油が供給される。車両の加速後、運転者がアクセルを戻すと、そのときの走行状態に応じた潤滑量がさらに算出され、変速機構２０２に供給される。

【００６５】

以上により、本発明の実施の形態に係る潤滑量制御装置によると、自動変速機２００への入力エネルギに基づいて最適な潤滑量を算出することができるため、自動変速機２００の潤滑量を最適化することができる。このように潤滑すると、摩擦係合要素あるいは軸受など動力伝達機構の構成要素の寿命の低下を防止することができる。また、必要量以上に潤滑をしないため、オイルポンプの駆動を抑制することができる。これにより、動力伝達機構の潤滑量を最適化することができる潤滑量制御装置を提供することができる。

【００６６】

なお、伝達エネルギと発熱量との関係は比例関係としたが（図６）、あらゆる領域で比例関係（入力エネルギに対する発熱量の変化率が一定）である必要はない。すなわち、伝達エネルギと発熱量との関係が非線形で表現される場合（発熱量の変化率が変化する場合）は、比例関係が得られるようにその曲線を補間して直線に近似すればよい。

【００６７】

また、自動変速機２００に供給される潤滑油の潤滑量は、図７に示した基準量を補正した潤滑量の潤滑油を供給するようにしてもよい。たとえば自動変速機２００あるいはエンジン１０６の作動状態に基づいて、潤滑量を補正するようにしてもよい。これにより自動変速機２００の潤滑量をより最適化することができる

。

【００６８】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の実施の形態に係る潤滑量制御装置の制御ブロック図である。

【図２】　本発明の実施の形態に係る自動変速機を含むドライブトレーンを表わす図である。

【図３】　本発明の実施の形態に係る自動変速機に含まれる摩擦係合要素の作動表である。

【図４】　本発明の実施の形態に係る潤滑回路図である。

【図５】　本発明の実施の形態に係るトルクコンバータの伝達効率を表わす図である。

【図６】　本発明の実施の形態に係る変速機構の入力エネルギと発熱量との関係を表わす図である。

【図７】　本発明の実施の形態に係る変速機構の発熱量と潤滑量との関係を表わす図である。

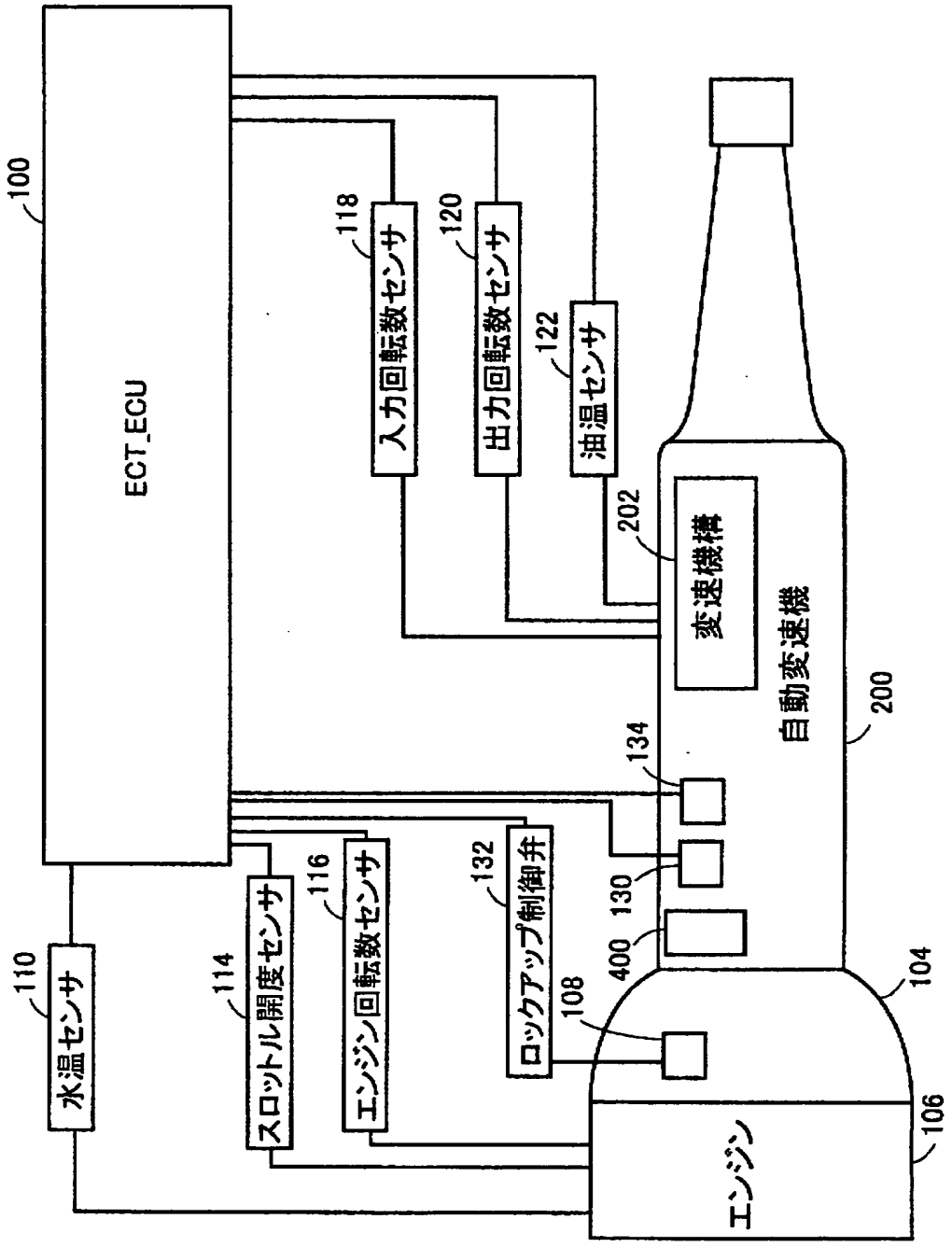
【図８】　本発明の実施の形態に係る潤滑量制御装置の処理の手順を表わすフローチャートである。

【符号の説明】

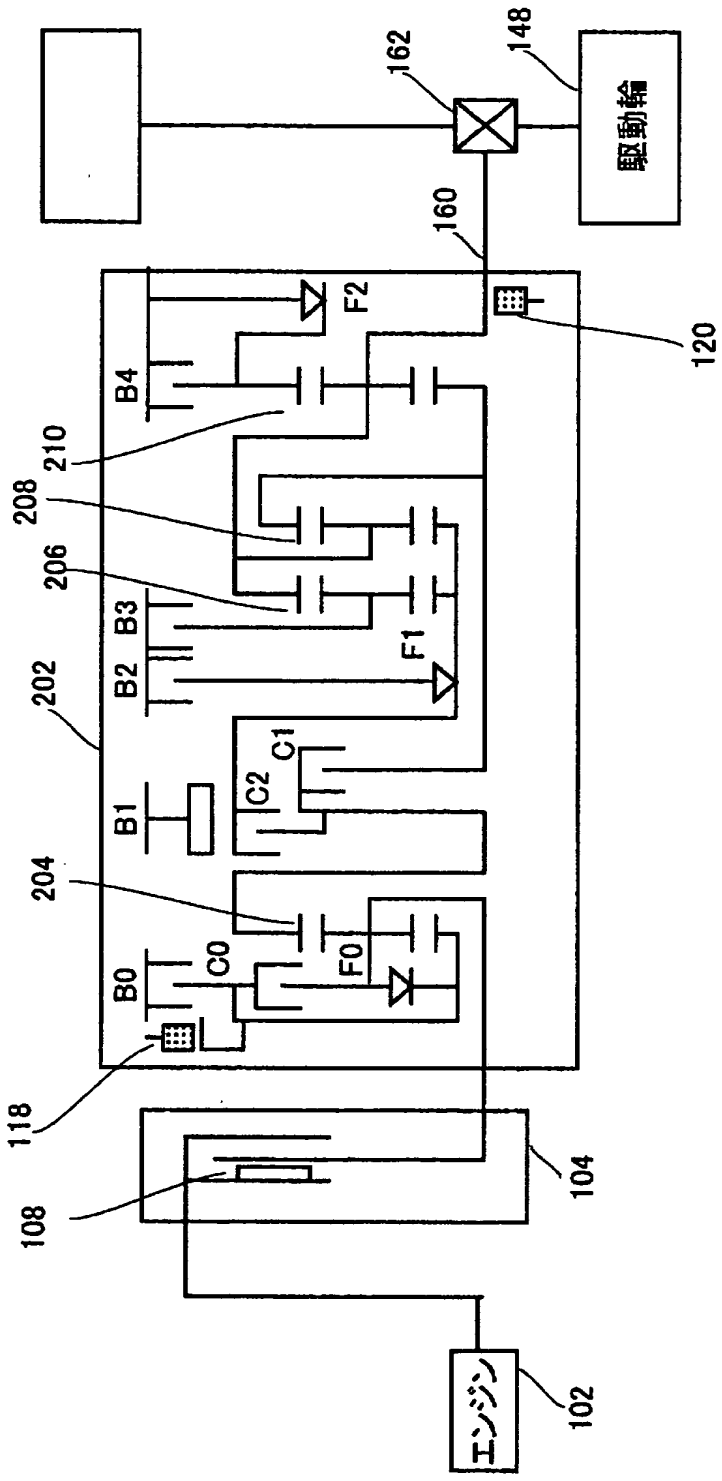
１００　ＥＣＴ＿ＥＣＵ、１０４　トルクコンバータ、１０８　ロックアップクラッチ、１３０　圧力制御弁、１３２、ロックアップ制御弁、１３４　リニアソレノイドバルブ、２００　自動変速機、２０２　変速機構、２０４，２０６，２０８，２１０　歯車、４００　オイルポンプ。

【書類名】　　図面

【図１】


100
ECT_ECU
118
入力回転数センサ
120
出力回転数センサ
122
油温センサ
202
変速機構
自動変速機
200
134
132
ロックアップ制御弁
130
400
108
104
106
エンジン
110
水温センサ
114
スロットル開度センサ
116
エンジン回転数センサ

【図２】

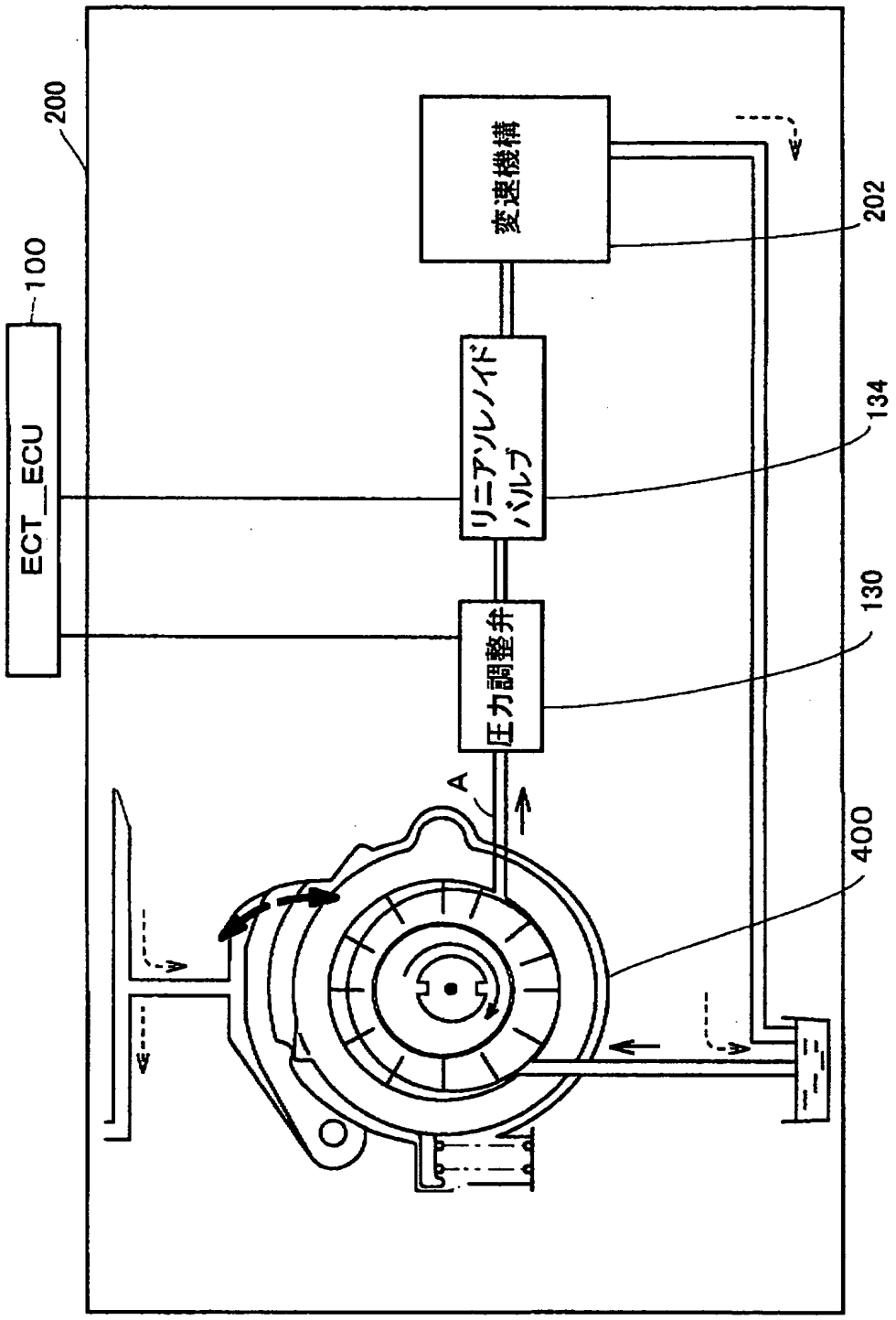

162
148
駆動輪
160
F2
120
B4
210
208
206
B3
B2
F1
202
C1
C2
B1
204
C0
F0
B0
118
108
104
エンジン
102

【図３】

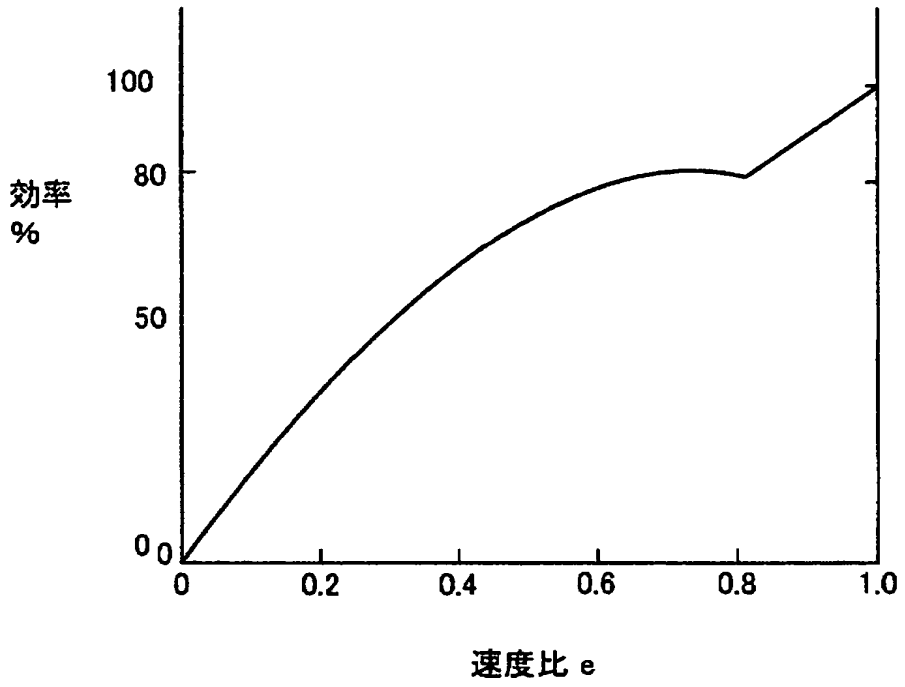
		C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P		○								○		
R				○	○				○			
N		○								○		
D	1st	○	○						◎	○		○
	2nd	◎	○					○		○		
	3rd	○	○			◎	○			○	○	
	4th	○	○	○			△			○		
	5th		○	○	○		△					

○：係合
◎：エンジンブレーキ時係合
△：係合するがトルク伝達なし

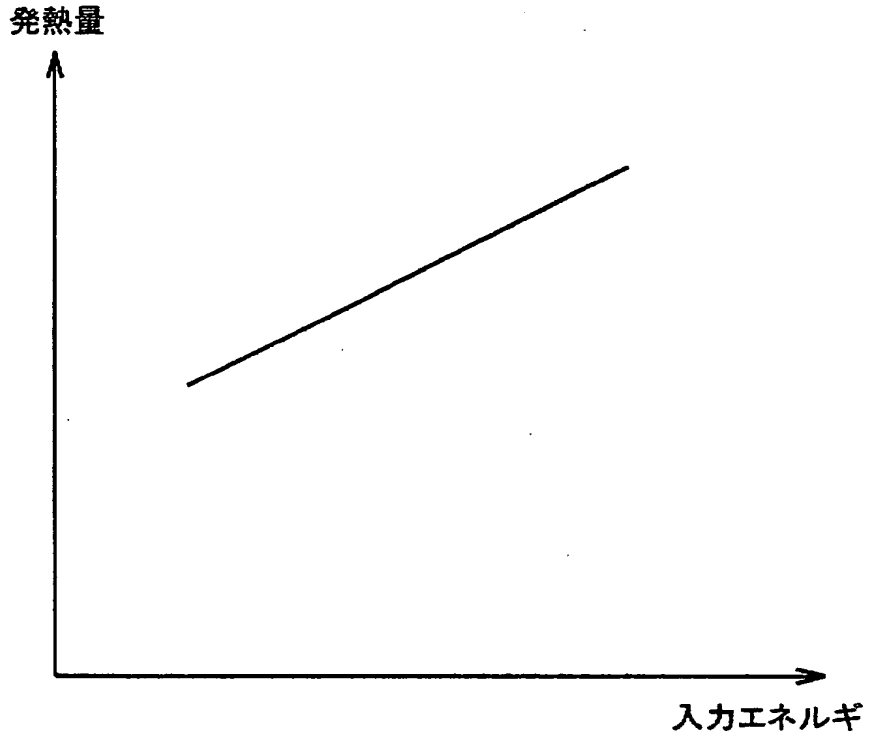
【図４】



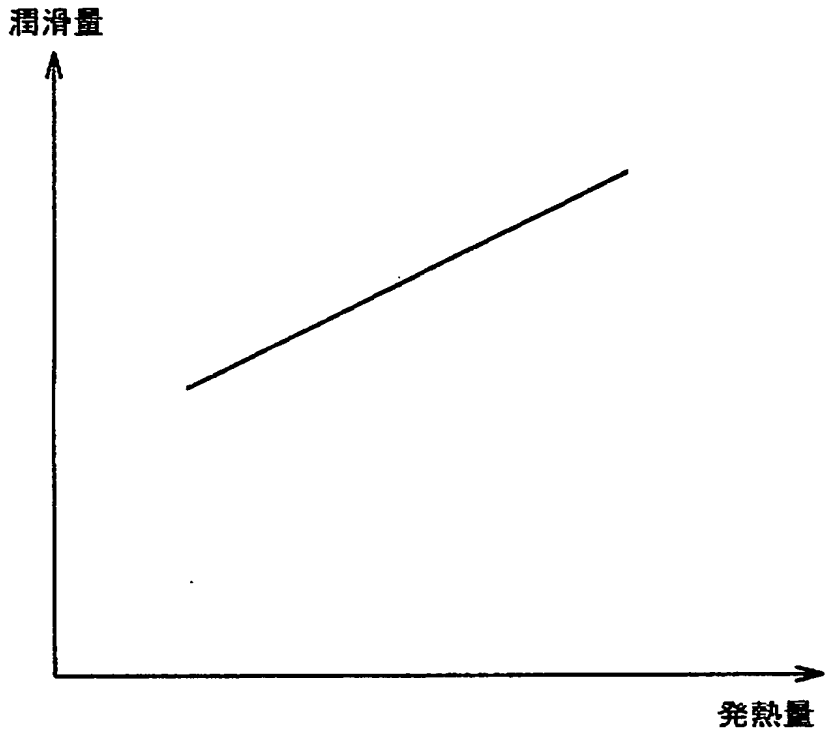
【図５】



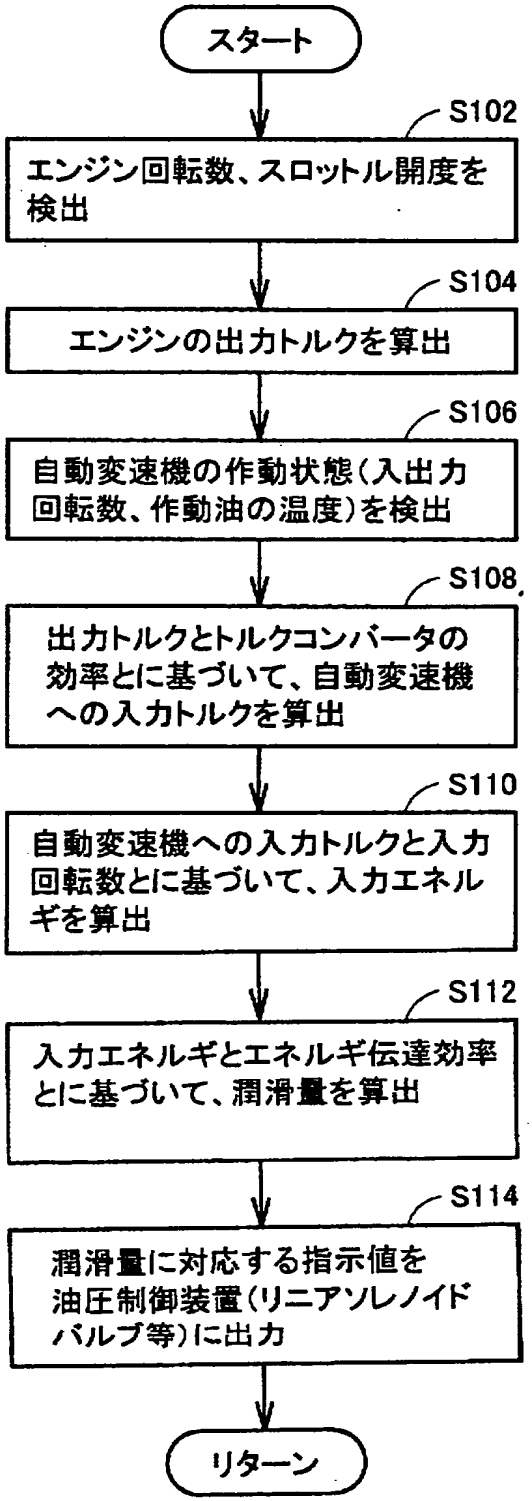
【図６】



【図７】



【図８】


スタート
S102
エンジン回転数、スロットル開度を検出
S104
エンジンの出力トルクを算出
S106
自動変速機の作動状態（入出力回転数、作動油の温度）を検出
S108
出力トルクとトルクコンバータの効率とに基づいて、自動変速機への入力トルクを算出
S110
自動変速機への入力トルクと入力回転数とに基づいて、入力エネルギを算出
S112
入力エネルギとエネルギ伝達効率とに基づいて、潤滑量を算出
S114
潤滑量に対応する指示値を油圧制御装置（リニアソレノイドバルブ等）に出力
リターン

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　自動変速機の潤滑量を最適化する。

【解決手段】　潤滑量制御方法は、エンジン回転数とスロットル開度とに基づいてエンジンの出力トルクを算出するステップ（Ｓ１０４）と、出力トルクとトルクコンバータの効率とに基づいて自動変速機への入力トルクを算出するステップ（Ｓ１０８）と、入力トルクと自動変速機の入力回転数とに基づいて自動変速機への入力エネルギを算出するステップ（Ｓ１１０）と、入力エネルギとエネルギ伝達効率とに基づいて潤滑量を算出するステップ（Ｓ１１２）と、潤滑量に対応する指示値を油圧制御装置に出力するステップ（Ｓ１１４）とを含む。

【選択図】　　図８

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　〔０００００３２０７〕

１．変更年月日　　１９９０年　８月２７日
［変更理由］　新規登録
住　所　愛知県豊田市トヨタ町１番地
氏　名　トヨタ自動車株式会社